

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.05.2024 08:54:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

С.П. Санников

« 10 » 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

направление подготовки:

направленность (профиль):

форма обучения:

Компьютерное моделирование

08.03.01 Строительство

Водоснабжение и водоотведение

очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» к результатам освоения дисциплины «Компьютерное моделирование».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры автомобильного транспорта,
строительных и дорожных машин

Протокол № 11 от «23» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой автомобильного транспорта,
строительных и дорожных машин



О. Ф. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ВИБ



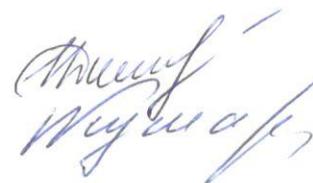
О. В. Сидоренко

«06» 06 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Д.Р. Николаева, доцент кафедры АТСиДМ, канд. техн. наук

Н.П. Кушакова, доцент кафедры АТСиДМ, канд. техн. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в углублении и расширении знаний математических методов для решения практических задач с использованием современных интеллектуальных технических средств, формировании навыков применения современных систем компьютерного моделирования.

Основная задача изучения дисциплины заключается в формировании навыков применения методов математического моделирования для решения профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана и входит в состав модуля «Информационные технологии в отрасли».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания основных понятий и современной терминологии дисциплин «Математика» и «Информационные технологии»;
- умения оформлять документы в текстовом редакторе и проводить расчеты в электронных таблицах;
- владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации;
- навыком работы с персональным компьютером, как средством управления информацией.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Информационные технологии» и служит основой для усвоения знаний по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 . Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	ОПК-2.3 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знать (З1): основные современные системы компьютерной математики, их возможности и специфику
		Уметь (У1): использовать современные системы компьютерной математики
	ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Владеть (В1): навыками представления информации для решения задач компьютерного моделирования
		Знать (З2): методы работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-	ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования	Уметь (У2): использовать прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
		Владеть (В2): навыками применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации
ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования	ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать (З3): теоретические основы компьютерного моделирования и методы построения компьютерных моделей
		Уметь (У3): использовать программные комплексы компьютерного моделирования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.12. Оценка прочности, жесткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в том числе, с использованием прикладного программного обеспечения	Владеть (В3): навыками решения практических задач с использованием современных систем компьютерного моделирования
		Знать (З4): методы компьютерного расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции
		Уметь (У4): применять прикладное программное обеспечение расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции
		Владеть (В4): навыками применения прикладного программного обеспечения расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
очная	2/4	17	-	34	57	экзамен
заочная	2/4	4	-	8	96	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Пакеты символьных вычислений MathCad, Maple, Mathematica.	1	-	2	-	3	ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-6.6 ОПК-6.12	Устный опрос.
2	2	Основы работы в системе MathCad.	2	-	2	-	4		Устный опрос. Решение задач.
3	3	Символьные вычисления в системе MathCad.	2	-	4	4	10		Устный опрос. Домашняя индивидуальная работа.
4	4	Решение задач линейной алгебры.	2	-	4	4	10		Устный опрос. Выполнение лабораторной работы.
5	5	Построение 2D и 3D графиков.	2	-	4	4	10		Устный опрос. Решение организационных задач. Выполнение лабораторной работы.
6	6	Математический	2	-	4	4	10		Устный опрос.

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.							Решение организационных задач. Выполнение лабораторной работы.
7	7	Числовые и степенные ряды.	2	-	4	4	10		Устный опрос. Выполнение лабораторной работы.
8	8	Программирование в MathCad.	2	-	4	6	12		Устный опрос. Выполнение лабораторной работы.
9	9	Транспортная задача.	2	-	6	4	12		Устный опрос. Решение задач.
10	Экзамен		-	-	-	27	27		Экзаменационные вопросы
Итого 4 семестр:			17	0	34	57	108	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Пакеты символьных вычислений MathCad, Maple, Mathematica.	0,5	-	-	4	4,5	ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-6.6 ОПК-6.12	Устный опрос.
2	2	Основы работы в системе MathCad.	0,5	-	1	5	6,5		Устный опрос. Решение задач.
3	3	Символьные вычисления в системе MathCad.	0,5	-	1	9	10,5		Устный опрос. Домашняя индивидуальная работа.
4	4	Решение задач линейной алгебры.	0,5	-	1	9	10,5		Устный опрос. Выполнение лабораторной работы.
5	5	Построение 2D и 3D графиков.	0,5	-	1	9	10,5		Устный опрос. Решение организационных задач. Выполнение лабораторной работы.
6	6	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.	0,5	-	1	9	10,5		Устный опрос. Решение организационных задач. Выполнение лабораторной работы.
7	7	Числовые и степенные ряды.	-	-	1	9	10		Устный опрос. Выполнение лабораторной

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	8	Программирование в MathCad.	0,5	-	1	9	10,5	X	работы. Устный опрос. Выполнение лабораторной работы.
9	9	Транспортная задача.	0,5	-	1	9	10,5		Устный опрос. Решение задач.
10	Контрольная работа		-	-	-	15	15		Устная защита
11	Экзамен		-	-	-	9	9		Экзаменационные вопросы
Итого 4 семестр:			4	0	8	96	108		X

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Введение. Пакеты символьных вычислений MathCad, Maple, Mathematica.

Тема 1: Основы работы в программах MathCad, Maple, Mathematica.

Цель и основные разделы курса «Компьютерная математика». Системы компьютерной математики – основные понятия и классификация. Структура окон MathCad, Maple, Mathematica. Основы работы в программах MathCad, Maple, Mathematica.

Раздел 2 Основы работы в системе MathCad.

Тема 2: Работа в MathCad.

Краткая характеристика системы. Системные требования и инсталляция. Интерфейс пользователя. Входной язык системы MathCad. Типы данных. Настройка MathCad для работы. Операторы системы MathCad.

Раздел 3 Символьные вычисления в системе MathCad.

Тема 3: Символьные вычисления в системе MathCad.

Возможности символьного процессора MathCad. Команды меню Symbolics. Палитра символьных преобразований SmartMath. Оптимизация.

Раздел 4 Решение задач линейной алгебры.

Тема 4.1: Векторные и матричные вычисления.

Векторные и матричные операторы, функции. Функции, возвращающие специальные характеристики матриц. Дополнительные матричные функции. Функции сортировки для векторов и матриц. Определители n-го порядка. Матрицы и действия над ними, обратная матрица. Ранг матрицы. Линейные операторы и действия над ними. Матрица линейного оператора.

Тема 4.2: Решение систем линейных уравнений.

Исследование систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Вычисление определителя, обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений: метод Крамера, матричный способ, метод Гаусса, метод Жардана-Гаусса.

Раздел 5 Построение 2D и 3D графиков.

Тема 5: Графические возможности в системе MathCad.

Библиотека команд для графиков. Двумерные графики в декартовой, полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве. Анимация в MathCad. Построение графика функции в виде поверхности в декартовой системе координат. Построение графика поверхности, заданной параметрически. Форматирование трехмерных графиков. Кривая в пространстве. Векторные и градиентные поля. Поверхности, полученные вращением кривых вокруг осей. Кривая в пространстве. Векторные и градиентные поля. Поверхности, полученные вращением кривых вокруг осей.

Раздел 6 Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.

Тема 6.1: Дифференциальное и интегральное исчисление.

Решение дифференциальных уравнений и систем (задача Коши и граничные задачи). Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем. Решение граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение уравнений и неравенств. Краевая задача с условиями внутри интервала.

Тема 6.2: Трансцендентные и алгебраические уравнения.

Классификация нелинейных уравнений и систем. Трансцендентные и алгебраические уравнения. Схема решения для нелинейного уравнения.

Раздел 7 Числовые и степенные ряды.

Тема 7: Числовые ряды.

Числовые ряды. Сумма ряда, необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные и степенные ряды. Радиус и область сходимости степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства равномерно сходящихся рядов. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье, преобразование Фурье. Формула обращения.

Раздел 8 Программирование в MathCad.

Тема 8 Создание программ.

Ввод данных в программу. Условный оператор и операторы цикла. Вывод результата. Подпрограммы функции. Учет размерностей в программе.

Раздел 9 Задачи оптимизации.

Тема 9: Транспортная задача.

Формулировка и математическая модель транспортной задачи. Необходимое и достаточное условия разрешимости транспортной задачи. Свойство системы ограничений транспортной задачи. Опорное решение. Методы построения начального опорного решения. Метод перехода от одного опорного решения к другому. Метод потенциалов и его алгоритм.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0,5	-	Основы работы в программах MathCad, Maple, Mathematica.
2	2	2	0,5	-	Основы работы в системе MathCad.
3	3	2	0,5	-	Символьные вычисления в системе MathCad.
4	4	2	0,5	-	Векторные и матричные вычисления. Решение систем линейных уравнений.
5	5	2	0,5	-	Графические возможности в системе MathCad.
6	6	2	0,5	-	Дифференциальное и интегральное исчисление. Трансцендентные и алгебраические уравнения.
7	7	2	0	-	Числовые ряды.
8	8	2	0,5	-	Создание программ.
9	9	2	0,5	-	Транспортная задача.
Итого 4 семестр:		17	4	-	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1, 2	4	1	0	Настройка MathCAD для работы. Задание функций пользователя. Основные функции математического анализа. Запись данных в файл и их считывание. Гиперссылки.
3	3	4	1	0	Символьные вычисления: интегрирование, дифференцирование, разложение в ряд, упрощение выражений, преобразования Фурье и Лапласа.
4	4	4	1	0	Матрицы и вектора. Скалярное и векторное умножение, операция векторизации, вычисление собственных значений и собственных векторов, основных характеристик матриц и векторов. Решение линейных и нелинейных уравнений и систем.
5	5	4	1	0	Построение графиков функций в различных системах координат, функций, заданных параметрически. Анимация графиков.
6	6	4	1	0	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (задача Коши, граничные задачи) и систем. Решение уравнений в частных производных (уравнения Лапласа и Пуассона).
7	7	4	1	0	Числовые и степенные ряды.
8	8	4	1	0	Программирование в MathCad. Создание подпрограмм функций. Связь с другими приложениями.
9	9	6	1	0	Транспортная задача.
Итого 4 семестр:		34	8	0	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1-2	0	9	-	Пакеты символьных вычислений MathCad, Maple, Mathematica. Основы работы в системе MathCad.	Изучение теоретического материала по разделу
2	3-9	15	40	-	Символьные вычисления в системе MathCad. Решение задач линейной алгебры. Построение 2D и 3D графиков. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление. Числовые и степенные ряды. Программирование в MathCad. Транспортная задача.	Подготовка к лабораторным работам
3	3-9	15	38	-		Изучение теоретического материала по разделу
4	1-9	27	9	-		Подготовка к экзамену
Итого 4 семестр:		57	96	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- метод портфолио (лекционные занятия, лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

В качестве контрольной работы учащиеся заочной формы обучения выполняют индивидуальные домашние задания.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков решения практических задач в системе MathCad.

В рамках освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» необходимо выполнить следующие мероприятия:

- 1) изучить теоретический материал;
- 2) выполнить и загрузить на проверку решения задач в соответствии с изученными разделами;
- 3) с целью получения положительной оценки необходимо выполнить не менее половины предложенных заданий.

7.2. Тематика контрольных работ.

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы по разделам 3-6: «Решение задач линейной алгебры», «Символьные вычисления в системе MathCad», «Построение 2D и 3D графиков» и «Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление».

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1 аттестация		
1	Выполнение домашних индивидуальных заданий по разделам «Решение задач линейной алгебры» и «Символьные вычисления в системе MathCad».	0-10
2	Выполнение лабораторной работы № 1	0-7
3	Выполнение лабораторной работы № 2	0-7
4	Сдача теоретического материала по первой аттестации (устный опрос, коллоквиум)	0-6
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-30
2 аттестация		
1	Выполнение домашних индивидуальных заданий по разделам «Построение 2D и 3D графиков» и «Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление»	0-10
2	Выполнение лабораторной работы № 3	0-7
3	Выполнение лабораторной работы № 4	0-7
4	Сдача теоретического материала по второй аттестации (устный опрос, коллоквиум)	0-6
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-60
3 аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы № 5	0-7
2	Выполнение лабораторной работы № 6	0-7
3	Выполнение лабораторной работы № 7, 8	0-7
4	Сдача теоретического материала по третьей аттестации (устный опрос, коллоквиум)	0-6
5	Итоговая контрольная работа	0-13
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-100
ВСЕГО		0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Выполнение домашних индивидуальных заданий по разделам: – «Решение задач линейной алгебры»; – «Символьные вычисления в системе MathCad»; – «Построение 2D и 3D графиков»; – «Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление».	0-45
2	Выполнение лабораторных работ № 1-8	0-49
3	Сдача теоретического материала (коллоквиум)	0-6
	ИТОГО за 3 текущую аттестацию	0-100
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/>
2. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа (<https://www.biblio-online.ru>).
4. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
5. ЭБС IPR BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
6. ЭБС «ПРОСПЕКТ» BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebs.prospekt.org>.
7. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.
8. ЭБС BOOK.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.book.ru>
9. Электронный каталог библиотеки РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>
10. Электронный каталог УГНТУ (г. Уфа). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibl.rusoil.net>.
11. Электронный каталог библиотеки УГТУ (г. Ухта). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office Professional Plus;
3. Mathcad.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Персональные компьютеры

11. Методические указания по организации СРО

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания для самостоятельного решения. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности лабораторных работ позволит обучающемуся овладеть умениями самостоятельно проводить лабораторные работы, фиксировать результаты, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

Целями выполнения лабораторных работ является:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике;
- реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие необходимых компетенций у обучаемых.

Общие требования. Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием. В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам.

Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя:

- теоретическую подготовку;
- ознакомление с заданием;
- проведение лабораторной работы;
- оформление и обработка результатов лабораторно эксперимента;
- защита отчета по выполненной работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся могут работать с Интернет-ресурсами, учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты грамотно организованной самостоятельной работы обучающихся предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста;

- закрепление знания теоретического материала практическим путем;
- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении;
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Компьютерное моделирование**

Код, направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность: **Водоснабжение и водоотведение**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-2	ОПК-2.3 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знать (З1): основные современные системы компьютерной математики, их возможности и специфику	Не знает технические и программные средства компьютерной математики	Испытывает затруднения при перечислении технических и программных средств компьютерной математики	Может перечислить, но не способен объяснить цель использования технических и программных средств компьютерной математики	Может перечислить и объяснить цель использования технических и программных средств компьютерной математики
		Уметь (У1): использовать современные системы компьютерной математики	Не умеет пользоваться различными современными системами компьютерной математики	Испытывает затруднения при использовании современных систем компьютерной математики	Может использовать современные системы компьютерной математики	Может использовать и объяснить приоритеты своего выбора технических и программных средств современных систем компьютерной математики
		Владеть (В1): навыками представления информации для решения задач компьютерного моделирования	Не владеет навыками представления информации для решения задач компьютерного моделирования	Владеет навыками представления информации для решения задач компьютерного моделирования, допуская ряд ошибок	Владеет навыками представления информации для решения задач компьютерного моделирования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками представления информации для решения задач компьютерного моделирования
	ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Знать (З2): методы работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами	Не знает методы работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами	Испытывает затруднения при перечислении методов работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами	Знает методы работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами	Знает методы работы на персональном компьютере с прикладными программными средствами
		Уметь (У2): использовать	Не умеет использовать	Умеет использовать	Умеет использовать	Умеет выбрать и использовать

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	прикладное программное обеспечение для оформления технической документации	прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	оптимальное использовать прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
		Владеть (В2): навыками применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Не владеет навыками применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Владеет навыками применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации
ОПК-6	ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать (З3): теоретические основы компьютерного моделирования и методы построения компьютерных моделей	Не знает теоретические основы компьютерного моделирования и методы построения компьютерных моделей	Знает теоретические основы компьютерного моделирования и методы построения компьютерных моделей, допуская ряд ошибок	Знает теоретические основы компьютерного моделирования и методы построения компьютерных моделей, допуская незначительные ошибки	Знает теоретические основы компьютерного моделирования и методы построения компьютерных моделей
		Уметь (У3): использовать программные комплексы компьютерного моделирования	Не умеет использовать программные комплексы компьютерного моделирования	Умеет использовать программные комплексы компьютерного моделирования, допуская ряд ошибок	Умеет использовать программные комплексы компьютерного моделирования, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать программные комплексы компьютерного моделирования
		Владеть (В3): навыками решения практических задач с использованием современных систем компьютерного моделирования	Не владеет навыками решения практических задач с использованием современных систем компьютерного моделирования	Владеет навыками решения практических задач с использованием современных систем компьютерного моделирования, допуская ряд ошибок	Владеет навыками решения практических задач с использованием современных систем компьютерного моделирования, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками решения практических задач с использованием современных систем компьютерного моделирования

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	ОПК-6.12. Оценка прочности, жесткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в том числе, с использованием прикладного программного обеспечения	Знать (З4): методы компьютерного расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции	Не знает методы компьютерного расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции	Знает методы компьютерного расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции, допуская ряд ошибок	Знает методы компьютерного расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции	Знает методы компьютерного расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции
		Уметь (У4): применять прикладное программное обеспечение расчета прочности, жесткости и устойчивости	Не умеет применять прикладное программное обеспечение расчета прочности, жесткости и устойчивости	Умеет применять прикладное программное обеспечение расчета прочности, жесткости и устойчивости, допуская ряд ошибок	Умеет применять прикладное программное обеспечение расчета прочности, жесткости и устойчивости, допуская незначительные ошибки	Умеет применять прикладное программное обеспечение расчета прочности, жесткости и устойчивости
		Владеть (В4): навыками применения прикладного программного обеспечения расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции	Не владеет применением прикладного программного обеспечения расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции	Владеет применением прикладного программного обеспечения расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции, допуская ряд ошибок	Владеет применением прикладного программного обеспечения расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции, допуская незначительные ошибки	Владеет применением прикладного программного обеспечения расчета прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Компьютерное моделирование**Код, направление: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/74673	ЭР*	60	100	+
2	Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование : учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-4487-0392-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79639.html	ЭР*	60	100	+
3	Малышева, Т. А. Численные методы и компьютерное моделирование. Лабораторный практикум по аппроксимации функций : учебно-методическое пособие / Т. А. Малышева. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 33 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67833.html	ЭР*	60	100	+
4	Белостоцкий А.М., Математическое и компьютерное моделирование в основе мониторинга зданий и сооружений : учебное пособие / Белостоцкий А.М., Акимов П.А., Кайтуков Т.Б. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 712 с. - ISBN 978-5-4323-0275-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302755.html	ЭР*	60	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой _____ О.Ф. Данилов

«06» 06 _____ 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«06» 06 _____ 2019 г.

М.П.

Согласовано БИК _____ М.И. Вайнбергер



Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Компьютерное моделирование»

Направление подготовки **08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль) **Водоснабжение и водоотведение**
Год начала подготовки **2019**

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования №1456 от 26 ноября 2020 г.):

слова «ОПК-2 Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий»

заменить на:

«ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности».

Дополнения и изменения внес
Доцент, к.т.н.



Д.Р. Николаева

Заведующий кафедрой ВиВ



О.В. Сидоренко

31.08.2021 г.